

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0047357
Application Number PATENT-2002-0047357

출원년월일 : 2002년 08월 10일
Date of Application AUG 10, 2002

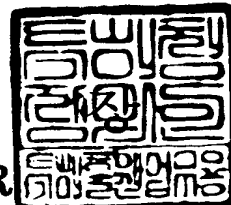
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.08.10
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	주파수 특성을 검출하는 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for detecting frequency characterization
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정병화
【성명의 영문표기】	JUNG,Byoung Hwa
【주민등록번호】	701019-1067421
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 쌍용아파트 509동 502호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최형진
【성명의 영문표기】	CHOI,Hyung Jin
【주민등록번호】	690318-1341810
【우편번호】	442-706

【주소】 경기도 수원시 팔달구 망포동 동수원엘지빌리지 103동
1204호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 15 면 15,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 41 항 1,421,000 원
【합계】 1,465,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 입력 신호의 주파수 특성을 검출하여 잡음 감소 또는 디테일 향상 등과 같은 영상 신호 처리 블록에 적용함으로써 보다 향상된 결과를 얻을 수 있게 하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 주파수 특성을 검출하는 장치는 소정의 신호 처리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산하는 지시 값 계산부, 상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 레벨 선정부, 및 상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 주파수 특성 결정부로 구성된다.

본 발명에 따르면 입력 신호의 주파수 분포를 분석하여 결정한 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 필터링함으로써 하나의 필터로서 어떠한 신호가 입력되는 경우에도 적절하게 필터링할 수 있는 효과가 있다. 특히, 여러 비율로 스케일된 신호들을 하나의 필터로 처리하여 잡음을 감소시키거나, 디테일을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

주파수 특성을 검출하는 장치 및 방법 {Apparatus and method for detecting frequency characterization}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 잡음을 감소시키는 장치의 구성도이다.

도 2는 종래의 디테일을 향상시키는 장치의 구성도이다.

도 3은 입력 영상의 종류에 따른 각 픽셀의 최대 주파수, 샘플링 주파수, 및 나이키스트 주파수를 나타내는 표이다.

도 4는 종래의 고역 통과 필터를 사용한 경우의 파형도이다.

도 5는 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치의 구성도이다.

도 6은 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치의 구성도이다.

도 7은 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 장치의 구성도이다.

도 8은 본 발명에 적용되는 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터의 주파수 응답 특성 곡선이다.

도 9는 업 스케일된 입력 영상이 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터에 적용된 경우의 지시 값 표이다.

도 10은 본 발명을 적용하여 필터링한 경우의 파형도이다.

도 11은 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법의 흐름도이다.

도 12는 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법의 흐름도이다.

도 13은 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 방법의 흐름도이다.

도 14는 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 방법 중 지시 값 계산 방법의 상세 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 주파수의 특성을 검출하는 방법에 관한 것이다. 특히, 영상 신호의 주파수 분포를 분석하여, 상기 분석된 결과를 잡음 감소 또는 디테일 향상과 같은 신호 처리 블록에 적용하여 보다 정확한 처리를 가능하게 하는 방법에 관한 것이다.

<16> 이하에서는 도면을 참조하여 종래 기술의 문제점을 살펴보기로 한다.

<17> 도 1은 종래의 잡음을 감소시키는 장치의 구성도이다.

<18> 종래의 잡음을 감소시키는 장치(noise reduction)는 하나의 필터링(filtering) 주파수대로 고정되어 있어서, 고역 통과 필터(high pass filter)인 경우에는 고주파 성분만이 전송되도록 필터링하고, 대역 통과 필터(band pass filter)인 경우에는 특정 대역 성분만이 전송되도록 필터링하고, 저역 통과 필터(low pass filter)인 경우에는 저주파 성분만이 전송되도록 필터링한다.

<19> 도 2는 종래의 디테일을 향상시키는 장치의 구성도이다.

<20> 종래의 디테일을 향상시키는 장치(detail enhancement)는 하나의 필터링(filtering) 주파수대로 고정되어 있어서, 고역 통과 필터(high pass filter)인 경우에는 고주파 성분만이 전송되도록 필터링하고, 대역 통과 필터(band pass filter)인 경우에는 특정 대역 성분만이 전송되도록 필터링하고, 저역 통과 필터(low pass filter)인 경우에는 저주파 성분만이 전송되도록 필터링한다. 상기 디테일을 향상시키는 장치란 인간의 눈에 민감하게 작용하는 성분을 증폭시켜서 더욱 선명하게 보이게 하는 장치로서 상기 필터링된 신호를 증폭시킨 후, 다시 상기 증폭된 신호를 원래의 신호에 중첩시킴으로서 구현된다.

<21> 도 3은 입력 영상의 종류에 따른 각 픽셀의 최대 주파수, 샘플링 주파수, 및 나이퀴스트 주파수를 나타내는 표이다.

<22> 입력 영상이 SD(Standard Definition)인 경우, 즉 상기 입력 영상의 해상도가 기존의 NTSC나 PAL 수준(가로 화소수 및 세로 화소수 비율이 720 x 480)인 경우에는 각 픽셀(pixel, 화소)의 최대 주파수는 4.3 Mhz 가 된다. 샘플링은 시간에 대한 연속적인 변화 신호를 일정한 시간 간격으로 잘라내어 불 연속한 펄스 열을 만드는 과정을 말하며, 상기 샘플링 주파수는 상기된 일정한 시간 간격이 된다. 샘플링 법칙에 의하면 샘플링 주파수는 신호의 최대 주파수 성분의 두 배 이상이 되어야 한다. 샘플링 주파수/2 이상의 주파수 성분에서는 중첩(folding) 현상이 발생하여 앨리어싱(aliasing) 현상이 발생하기 때문이며, 이때 샘플링 주파수/2를 나이퀴스트(nyquist) 주파수라 부른다. 따라서, 상기 SD 입력 영상의 샘플링 주파수가 13.5 Mhz이므로 나이퀴스트 주파수는 6.75 Mhz가 된다.

- <23> 입력 영상이 HD(High Definition)인 경우, 즉 상기 입력 영상의 해상도가 1920 x 1080(가로 화소수 및 세로 화소수 비율)인 경우에는 각 픽셀의 최대 주파수는 30 Mhz가 된다. 상기 HD 입력 영상의 샘플링 주파수가 74.25 Mhz이므로 나이퀴스트 주파수는 37.125 Mhz가 된다.
- <24> 만약, 4.3 Mhz까지의 최대 주파수를 갖는 720 x 480 SD 영상을 1920x1080 HD 영상으로 업 스케일링(up scaling)한 경우, 업 스케일된 HD 영상의 픽셀들은 수평적으로 최대 주파수 $(4.3/6.75) \times (720/1920) \times 37.125 = 8.87$ Mhz를 가지게 된다. 업 또는 다운 스케일된 경우, 스케일된 영상의 픽셀들의 최대 주파수는 해상도 비와 주파수 비에 의해서 결정된다는 것을 알 수 있다.
- <25> 도 4는 종래의 고역 통과 필터를 사용한 경우의 파형도이다.
- <26> 입력 영상 신호의 파형(41)에 대해서 상기 고역 통과 필터(42)를 통과시키면 도 (43)의 파형이 출력되게 된다. 문제는 업 스케일된 신호의 파형(44)에 대해서 상기 고역 통과 필터(42)를 통과시키는 경우이다. 즉, 업 스케일된 영상을 차단 주파수(cutoff frequency)가 상기 스케일의 비에 비해 너무 높은 고역 통과 필터링을 한 경우의 출력된 데이터를 신뢰할 수가 없다는 것이다. 예를 들면, 2배 스케일한 입력 영상 신호(44)에 대해서 $\pi/2$ 차단 주파수를 가지는 고역 통과 필터(42)를 통과시키면 출력되는 데이터(45)가 존재하지 않기 때문에 잡음을 감소시키거나, 디테일을 향상시키는 효과를 볼 수 없다는 것이다.
- <27> 정리하면, 종래의 필터는 하나의 필터링(filtering) 주파수대로 고정되어 있어서, 고역 통과 필터(high pass filter)인 경우에는 고주파 성분만이 전송되도록 필터링하고, 대역 통과 필터(band pass filter)인 경우에는 특정 대역 성분만이 전송되도록 필터링하

고, 저역 통과 필터(low pass filter)인 경우에는 저주파 성분만이 전송되도록 필터링한다. 현재 영상 신호는 SD 영상, HD 영상 등 여러 종류의 영상 신호가 존재한다. 상기 영상 신호에 알맞은 여러 종류의 영상 장치가 개발됨에 따라 영상 신호를 스케일링하는 경우가 빈번해졌다. 예를 들면, SD 영상을 HDTV에서 재생되도록 하려면, 상기 SD 영상을 업 스케일링하여 HDTV의 해상도로 조정해주어야 한다. 상기와 같이 업 스케일된 영상을 차단 주파수가 상기 스케일의 비에 비해 너무 높은 고역 통과 필터링을 한 경우, 원래 의도된 필터링이 이루어지지 않아 출력된 데이터를 신뢰할 수가 없다는 문제점이 있었다. 나아가, 신뢰할 수 있는 데이터가 존재하지 않기 때문에 상기 종래의 필터를 통하여 잡음을 감소시키거나, 디테일을 향상시키는 효과를 볼 수 없다는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 입력 신호의 주파수 특성을 검출하여 잡음 감소 또는 디테일 향상 등과 같은 영상 신호 처리 블록에 적용함으로써 보다 향상된 결과를 얻을 수 있게 하는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치는 임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 주파수 특성 검출부, 및 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 신호의 잡음을 감소시키는 잡음 감소부로 구성된다. 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치는 임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 주파수 특성 검출부, 및 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 입력된 신호의 디테일을 향상시키는 디테일 향상부로 구성된다. 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 주파수 특성을 검출하는 장치는 소정의 신호 처

리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산하는 지시 값 계산부, 상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 레벨 선정부, 및 상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 주파수 특성 결정부로 구성된다.

<30> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다.

<31> 도 5는 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 장치의 구성도이다.

<32> 상기 주파수 특성을 검출하는 장치는 지시 값 계산부(51), 레벨 선정부(52), 및 주파수 특성 결정부(53)로 구성된다.

<33> 상기 지시 값 계산부(51)는 소정의 신호 처리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산한다. 상기 레벨 선정부(52)는 상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정한다. 상기 주파수 특성 결정부(53)는 상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다. 상기한 바와 같이, 상기 레벨은 필터링 주파수 대를 조정하는 레벨이다.

<34> 상기 신호를 영상 신호라 하고, 상세하면 다음과 같다. 상기 지시 값 계산부(51)는 해상도 비 계산부(511), 주파수 비 계산부(512), 정규 주파수 계산부(513), 정규 진폭 계산부(514), 및 지시 값 설정부(515)로 구성된다. 상기 해상도 비 계산부(511)는 상기 영상 신호 처리 장치의 표준 해상도를 임의의 영상 신호의 해상도로 나눈 해상도 비를 계산한다. 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치가 될 수도 있고, 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치가 될 수도

있다. 즉, 상기한 바와 같이 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치에서 주파수 특성을 검출하는 장치로서 사용될 수도 있고, 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치에서 주파수 특성을 검출하는 장치로서 사용될 수도 있다. 상기 표준 해상도는 상기 영상 신호 처리 장치가 기본적으로 제공하는 필터링 주파수 대에서 필터링 될 수 있는 영상 신호의 해상도를 말한다. 예를 들면, 상기 영상 처리 장치가 SD 영상(720 x 480)을 처리하는 장치인 경우 해상도는 720 x 480 이 된다. 상기 입력된 영상 신호의 해상도는 상기 표준 해상도를 소정의 영상 신호 출력 장치에 대응되도록 스케일링한 해상도를 말한다. 예를 들면, 상기 영상 신호 출력 장치가 1920 x 1080을 지원하는 HDTV인 경우 상기 SD 영상을 스케일링하여 HD 영상(1920 x 1080)으로 만들어야한다. 상기 1920 x 1080 이 상기 입력된 영상 신호의 해상도가 된다. 상기 주파수 비 계산부(512)는 상기 영상 신호의 각 픽셀의 주파수를 나이키스트 주파수로 나눈 주파수 비를 계산한다. 상기 정규 주파수 계산부(513)는 상기 해상도 비와 상기 주파수 비를 곱한 정규 주파수를 계산한다. 상기 정규 진폭 계산부(514)는 상기 정규 주파수를 소정의 필터의 주파수 응답 특성 곡선에 대응시켜 정규 진폭을 계산한다. 상기 필터로서 고역 통과 필터가 사용될 수 있다. 예로서 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터가 사용될 수 있다. 상기 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터는 디지털 필터로서 정규화된 주파수를 가진 세 개의 비트 열이 입력되면, 각 비트열에 대해 $-1/4$, $1/2$, $-1/4$ 를 곱한 후 합산을 함으로서 정규화된 진폭을 알아내게 된다. 상기 지시 값 설정부(515)는 상기 정규 진폭의 값을 조작하여 상기 지시 값으로 설정한다.

<35> 상기 지시 값 설정부(515)는 상기 각 픽셀에 대해서 상기 정규 진폭의 주파수 함수와 상기 필터의 주파수 함수를 컨볼루션한 값에 절대 값을 취하여 나온 결과 값을 지시 값으로 설정한다. 수학식으로 상세히 기술하면 다음과 같다.

<36> $x(n)$ = 입력, $f(n)$ = 필터, $y(n)$ = 출력이라고 하고, $X(w)$ = 입력의 푸리에 변환,
 $F(w)$ = 필터의 푸리에 변환, $Y(w)$ = 출력의 푸리에 변환이라고 하면,

<37> 【수학식 1】 $y(n) = f(n) * x(n) \Rightarrow \text{abs}(y(n)) = 0 \sim 128$

<38> 양변을 푸리에 변환하면,

<39> 【수학식 2】 $\text{abs}(Y(w)) = \text{abs}(F(w)) \times \text{abs}(X(w))$

<40> 【수학식 3】 $\text{phase}(Y(w)) = \text{phase}(F(w)) + \text{phase}(X(w))$

<41> 상기 필터가 $(-1/2 - j1/2)/4$ 필터인 경우에는 상기 수학식 1에서 상기 $\text{abs}(F(w)) = 0 \sim 1$ 이 된다. 상기 수학식 1에서 상기 $\text{abs}(X(w))$ 또는 상기 $\text{abs}(Y(w)) = 0 \sim N$ 이라면, 상기 수학식 1의 양변을 정규화하면, 상기 $\text{abs}(X(w))$ 또는 $\text{abs}(Y(w)) = 0 \sim 1$ 이 된다. 따라서, 상기 수학식 2는 정규화하지 않고 전개해도 된다.

<42> 만일, $\text{abs}(X(w))$ 가 0.28 이하라면 출력 $\text{abs}(Y(w))$ 도 항상 0.28 이하이다.

<43> 【수학식 4】 $\text{abs}(X(w)) = 0.28 \times \text{abs}(XX(w))$

<44> 【수학식 5】 $\text{abs}(Y(w)) = 0.28 \times \text{abs}(YY(w))$

<45> 상기 수학식 4, 수학식 5 에서 $XX(w) = 0 \sim 1$, $YY(w) = 0 \sim 1$ 이라고 하고 푸리에 역 변환하면,

<46> 【수학식 6】 $y(n) = 0.28 \times yy(n) = f(n) * 0.28 \times xx(n)$

<47> 따라서 $\text{abs}(y(n)) = 0 \sim 0.28 \times 128(37)$ 의 값을 가지게 된다.

<48> 상기된 수학식에서 * 기호는 컨볼루션(convolution)을, x 기호는 곱하기를, abs는 절대 값을 각각 나타낸다.

- <49> 상기 레벨 선정부(52)는 상기 픽셀 전체에 대한 지시 값의 전부를 상기 레벨 지어진 구간으로 분리하고, 상기 각 픽셀에 대한 지시 값에 대해서 상기 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정한다. 상기 지시 값은 연속적이므로 상기 지시 값들을 그룹핑하여 분산적으로 표현하는 것이 모든 픽셀에 적용되는 필터링 주파수 대를 결정하는 것에 적절하고 효율적이다. 상기 레벨의 차를 좁게 하고, 상기 레벨의 수를 많이 할 수록 입력 영상의 정확한 주파수 분포도를 알 수 있다. 상기 주파수 특성 결정부(53)는 상기 각 픽셀의 레벨 중 가장 많이 존재하는 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다. 즉, 입력 영상 신호를 필터링하는데 가장 적절한 필터링 주파수대로 조정하는 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다.
- <50> 도 6은 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치의 구성도이다.
- <51> 상기 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치는 신호 입력부(61), 주파수 특성 검출부(62), 잡음 감소부(63), 및 신호 출력부(64)로 구성된다.
- <52> 상기 신호 입력부(61)는 신호원에 해당하는 다른 장치(예를 들면 수신기)로부터 신호를 입력받게 된다. 상기 주파수 특성 검출부(62)는 상기 신호의 주파수 특성을 검출한다. 상기 잡음 감소부(63)는 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 신호의 잡음을 감소시킨다. 상기 신호 출력부(64)는 상기 잡음을 감소시킨 신호를 외부 장치(예를 들면 모니터 단말기)로 출력한다. 상기 신호는 영상 신호일 수도 있고, 음성 신호일 수도 있으나, 일반적으로 영상 신호인 경우에 적용된다.
- <53> 상세하면, 상기 주파수 특성 검출부(62)는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주

파수 특성으로 결정한다. 즉, 상기 입력된 영상 신호가 스케일링된 신호인 경우에 있어서, 잡음을 감소시키는 장치(필터)가 스케일 이전의 신호를 필터링하는 것에 대해서 필터링 주파수 대가 설정되어 있는 경우에는 스케일링된 신호를 적절하게 필터링할 수 없으므로 상기 필터링 주파수 대를 이동하여야 한다. 따라서, 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값 이동의 기준이 되는 레벨을 생성하여야 하며, 상기 레벨은 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이로부터 유도될 수 있다. 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값은 연속적이므로 상기 지시 값들을 그룹핑하여 분산적으로 표현하는 것이 모든 픽셀에 적용되는 필터링 주파수 대를 결정하는 것에 적절하고 효율적이다. 상기 잡음 감소부(63)는 상기 주파수 특성, 즉 결정된 레벨을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한다. 즉, 상기 잡음 감소부(63)는 상기 입력된 신호가 스케일링된 경우, 상기 스케일링의 정도에 비례하는 값만큼 적절하게 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한다.

<54> 도 7은 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치의 구성도이다.

<55> 상기 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치는 신호 입력부(71), 주파수 특성 검출부(72), 디테일 향상부(73), 및 신호 출력부(74)로 구성된다.

<56> 상기 신호 입력부(71)는 신호원에 해당하는 다른 장치(예를 들면 수신기)로부터 신호를 입력받게 된다. 상기 주파수 특성 검출부(72)는 상기 신호의 주파수 특성을 검출한다. 상기 디테일 향상부(73)는 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 입력된 신호의 디테일

을 향상시킨다. 상기 신호 출력부(74)는 상기 디테일을 향상시킨 신호를 외부 장치(예를 들면 모니터 단말기)로 출력한다. 상기 신호는 영상 신호일 수도 있고, 음성 신호일 수도 있으나, 일반적으로 영상 신호인 경우에 적용된다.

<57> 상세하면, 상기 주파수 특성 검출부(72)는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다. 즉, 상기 입력된 영상 신호가 스케일링된 신호인 경우에 있어서, 잡음을 감소시키는 장치(필터)가 스케일 이전의 신호를 필터링하는 것에 대해서 필터링 주파수 대가 설정되어 있는 경우에는 스케일링된 신호를 적절하게 필터링할 수 없으므로 상기 필터링 주파수 대를 이동하여야 한다. 따라서, 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값 이동의 기준이 되는 레벨을 생성하여야 하며, 상기 레벨은 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이로부터 유도될 수 있다. 상기 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값은 연속적이므로 상기 지시 값들을 그룹핑하여 분산적으로 표현하는 것이 모든 픽셀에 적용되는 필터링 주파수 대를 결정하는 것에 적절하고 효율적이다. 상기 디테일 향상부(73)는 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한 것을 증폭시킨 후, 상기 증폭시킨 값을 상기 입력된 신호에 중첩한다. 즉, 상기 디테일 향상부(63)는 상기 입력된 신호가 스케일링된 경우, 상기 스케일링의 정도에 비례

하는 값만큼 적절하게 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링하고, 상기 필터링한 값을 증폭시킨 후, 상기 증폭시킨 값을 상기 입력된 신호에 중첩함으로써 상기 신호가 영상 신호인 경우에는 화질이 향상될 것이고, 상기 신호가 음성 신호인 경우에는 음질이 향상될 것이다.

<58> 도 8은 본 발명에 적용되는 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터의 주파수 응답 특성 곡선이다.

<59> 상기 도 5의 정규 진폭 계산부(514)에 사용되는 필터의 일 예로서 상기 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터가 사용될 수 있다. 상기 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터는 디지털 필터로서 정규화된 주파수를 가진 세 개의 비트 열이 입력되면, 각 비트열에 대해 $-1/4$, $1/2$, $-1/4$ 를 곱한 후 합산을 함으로써 정규화된 진폭을 알아내게 된다. 예를 들면 $(0 \ 0 \ 0)$ 또는 $(1 \ 1 \ 1)$ 의 비트 열이 입력되면 0 값이 출력되고, $(0 \ 1 \ 0)$ 의 비트 열이 입력되면 $1/2$ 값이 출력되고, $(1 \ 0 \ 1)$ 의 비트 열이 입력되면 $-1/2$ 값이 출력된다.

<60> 도 9는 업 스케일된 입력 영상이 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터에 적용된 경우의 지시 값 표이다.

<61> 상기 도 9는 0~255의 범위를 가지는 입력 영상이 업 스케일된 후, 상기 업스케일된 영상 신호가 상기 $(-1 \ 2 \ -1)/4$ 필터를 통과한 후에 출력되는 값을 표로 작성한 것이다. 상기 필터의 출력 값, 즉 지시 값이 속하는 레벨의 분포도를 이용하면 상기 입력 영상의 최대 주파수와 주파수 특성을 알아 낼 수 있다. 예를 들면, 입력 영상이 720×480 으로부터 1280×720 으로 업 스케일된 경우, 픽셀의 최대 주파수가 4.3 Mhz, 나이키스트 주파수가 6.75 Mhz이므로 정규 최대 주파수는 0.36이 된다. 상기 필터의 주파수 응답 특성 곡선으로부터 정규 최대 진폭이 0.28이 되는

것을 알 수 있다. 8 미만을 레벨 A, 17 ~ 36의 지시 값을 레벨 B, 36 ~ 70의 지시 값을 레벨 C, 71 이상을 레벨 D로 하였을 때 상기 레벨 C, D에 속하는 지시 값의 개수가 모두 0이고, 상기 레벨 B에 다수의 지시 값이 존재한다면, 입력 영상의 정규 최대 주파수는 0.36이며 대다수의 상기 입력 영상 신호의 픽셀 데이터들이 0.24 ~ 0.36 사이의 주파수 대에 존재한다는 것을 알 수 있다.

<62> 도 10은 본 발명을 적용하여 필터링한 경우의 파형도이다.

<63> 입력 영상 신호의 파형(101)에 대해서 종래의 고역 통과 필터(102)를 통과시키면 도 (103)의 파형이 출력되게 된다. 업 스케일된 신호의 파형(104)에 대해서 상기 고역 통과 필터(102)를 통과시키면, 출력되는 데이터가 존재하지 않기 때문에 잡음을 감소시키거나, 디테일을 향상시키는 효과를 볼 수 없다는 문제가 있었다. 본 발명을 적용하여 상기 입력 영상 신호에 대해 설정된 주파수 특성을 기준으로 도 (105)와 같이 필터링 주파수대를 이동시키면, 도 (106)와 같이 적절하게 필터링되게 된다.

<64> 도 11은 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 방법의 흐름도이다.

<65> 먼저, 소정의 신호 처리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산한다(111). 이어서, 상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정한다(112). 이어서, 상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다(113). 상기 레벨은 필터링 주파수 대를 조정하는 레벨이다. 상기 신호는 일반적으로 영상 신호이다.

<66> 도 12는 본 발명인 주파수 특성을 검출하는 방법 중 지시 값 계산 방법의 상세 흐름도이다.

<67> 먼저, 상기 영상 신호 처리 장치의 표준 해상도를 임의의 영상 신호의 해상도로 나눈 해상도 비를 계산한다(121). 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치일 수도 있고, 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치일 수도 있다. 즉, 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치나 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치는 하나의 응용 예에 해당된다. 상기 표준 해상도는 상기 영상 신호 처리 장치가 기본적으로 제공하는 필터링 주파수 대에서 필터링 될 수 있는 영상 신호의 해상도이다. 상기 입력된 영상 신호의 해상도는 상기 표준 해상도를 소정의 영상 신호 출력 장치에 대응되도록 스케일링한 해상도이다. 이어서, 상기 영상 신호의 각 픽셀의 주파수를 나이키스트 주파수로 나눈 주파수 비를 계산한다(122). 이어서, 상기 해상도 비와 상기 주파수 비를 곱한 정규 주파수를 계산한다(123). 이어서, 상기 정규 주파수를 소정의 필터의 주파수 응답 특성 곡선에 대응시켜 정규 진폭을 계산한다(124). 본 발명의 실시 예에서는 상기 필터로 고역 통과 필터가 사용되었다. 이어서, 상기 정규 진폭의 값을 조작하여 상기 지시 값으로 설정한다(125). 즉, 상기 각 픽셀에 대해서 상기 정규 진폭의 주파수 함수와 상기 필터의 주파수 함수를 컨볼루션한 값에 절대 값을 취하여 나온 결과 값을 지시 값으로 설정한다. 이어서, 상기 픽셀 전체에 대한 지시 값의 전부를 상기 레벨 지어진 구간으로 분리하고, 상기 각 픽셀에 대한 지시 값에 대해서 상기 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정한다(112). 이어서, 상기 각 픽셀의 레벨 중 가장 많이 존재하는 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다(113).

<68> 도 13은 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법의 흐름도이다

<69> 먼저, 임의의 신호를 입력받는다(131). 이어서, 상기 신호의 주파수 특성을 검출한다(132). 즉, 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다. 이어서, 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 신호의 잡음을 감소시킨다(133). 즉, 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한다. 이어서, 상기 잡음을 감소시킨 신호를 출력한다(134). 상기 신호는 영상 신호일 수도 있고, 음성 신호일 수도 있으나, 주로 영상 신호인 경우에 적용된다.

<70> 도 14는 본 발명인 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법의 흐름도이다.

<71> 먼저, 임의의 신호를 입력받는다(141). 이어서, 상기 신호의 주파수 특성을 검출한다(142). 즉, 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정한다. 이어서, 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 입력된 신호의 디테일을 향상시킨다(143). 즉, 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한 것을 증폭시킨 후, 상기 증폭시킨 값을 상기 입력된 신호에 중첩한다. 이어서, 상기 디테일을 향상시킨 신호를 출력한다(144). 상기 신호는 영상 신호일 수도 있고, 음성 신호일 수도 있으나, 주로 영상 신호인 경우에 적용된다.

- <72> 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- <73> 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 씨디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.
- <74> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <75> 본 발명에 따르면 입력 신호의 주파수 분포를 분석하여 결정한 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 필터링함으로서 하나의 필터로서 어떠한 신호가 입력되는 경우에도 적절하게 필터링할 수 있는 효과가 있다. 특히, 상기 입력 신호가 영상 신호인 경우, 여러 비율로 스케일된 신호들을 하나의 필터로서 필터링할 수 있으므로 여러 종류의 영상 출력 장치(예를 들면 SDTV, HDTV)가 혼재하는 환경에 적합한 필터로서의

기능을 할 수 있는 효과가 있다. 즉, 여러 비율로 스케일된 신호들을 하나의 필터로 처리하여 잡음을 감소시키거나, 디테일을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 신호 처리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산하는 지시 값 계산부;

상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 레벨 선정부; 및

상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 주파수 특성 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 레벨은 필터링 주파수 대를 조정하는 레벨인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 지시 값 계산부는

상기 영상 신호 처리 장치의 표준 해상도를 임의의 영상 신호의 해상도로 나눈 해상도 비를 계산하는 해상도 비 계산부;

상기 영상 신호의 각 픽셀의 주파수를 나이키스트 주파수로 나눈 주파수 비를 계산하는 주파수 비 계산부;

상기 해상도 비와 상기 주파수 비를 곱한 정규 주파수를 계산하는 정규 주파수 계산부;

상기 정규 주파수를 소정의 필터의 주파수 응답 특성 곡선에 대응시켜 정규 진폭을 계산하는 정규 진폭 계산부; 및

상기 정규 진폭의 값을 조작하여 상기 지시 값으로 설정하는 지시 값 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서, 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 7】

제 4 항에 있어서, 상기 표준 해상도는 상기 영상 신호 처리 장치가 기본적으로 제공하는 필터링 주파수 대에서 필터링 될 수 있는 영상 신호의 해상도인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 8】

제 4 항에 있어서, 상기 입력된 영상 신호의 해상도는 상기 표준 해상도를 소정의 영상 신호 출력 장치에 대응되도록 스케일링한 해상도인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 9】

제 4 항에 있어서, 상기 필터는 고역 통과 필터인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 10】

제 4 항에 있어서, 상기 지시 값 설정부는 상기 각 픽셀에 대해서 상기 정규 진폭의 주파수 함수와 상기 필터의 주파수 함수를 컨볼루션한 값에 절대 값을 취하여 나온 결과 값을 지시 값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 레벨 선정부는 상기 픽셀 전체에 대한 지시 값의 전부를 상기 레벨 지어진 구간으로 분리하고, 상기 각 픽셀에 대한 지시 값에 대해서 상기 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 주파수 특성 결정부는 상기 각 픽셀의 레벨 중 가장 많이 존재하는 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 장치.

【청구항 13】

임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 주파수 특성 검출부; 및

상기 주파수 특성을 기준으로 상기 신호의 잡음을 감소시키는 잡음 감소부를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치.

【청구항 15】

제 13 항에 있어서, 상기 주파수 특성 검출부는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치.

【청구항 16】

제 13 항에 있어서, 상기 잡음 감소부는 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 장치.

【청구항 17】

임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 주파수 특성 검출부; 및

상기 주파수 특성을 기준으로 상기 입력된 신호의 디테일을 향상시키는 디테일 향상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치.

【청구항 19】

제 17 항에 있어서, 상기 주파수 특성 검출부는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치.

【청구항 20】

제 17 항에 있어서, 상기 디테일 향상부는 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한 것을 증폭시킨 후, 상기 증폭시킨 값을 상기 입력된 신호에 중첩하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 장치.

【청구항 21】

(a) 소정의 신호 처리 장치의 필터링 주파수 대와 임의의 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 지시 값을 계산하는 단계;

(b) 상기 지시 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 단계; 및

(c) 상기 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 22】

제 21 항에 있어서, 상기 레벨은 필터링 주파수 대를 조정하는 레벨인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 23】

제 21 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 상기 영상 신호 처리 장치의 표준 해상도를 임의의 영상 신호의 해상도로 나눈 해상도 비를 계산하는 단계;

(a2) 상기 영상 신호의 각 픽셀의 주파수를 나이키스트 주파수로 나눈 주파수 비를 계산하는 단계;

(a3) 상기 해상도 비와 상기 주파수 비를 곱한 정규 주파수를 계산하는 단계;

(a4) 상기 정규 주파수를 소정의 필터의 주파수 응답 특성 곡선에 대응시켜 정규 진폭을 계산하는 단계; 및

(a5) 상기 정규 진폭의 값을 조작하여 상기 지시 값으로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 25】

제 24 항에 있어서, 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 잡음을 감소시키는 장치인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 26】

제 24 항에 있어서, 상기 영상 신호 처리 장치는 상기 입력된 영상 신호의 디테일을 향상시키는 장치인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 27】

제 24 항에 있어서, 상기 표준 해상도는 상기 영상 신호 처리 장치가 기본적으로 제공하는 필터링 주파수 내에서 필터링 될 수 있는 영상 신호의 해상도인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 28】

제 24 항에 있어서, 상기 입력된 영상 신호의 해상도는 상기 표준 해상도를 소정의 영상 신호 출력 장치에 대응되도록 스케일링한 해상도인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 29】

제 24 항에 있어서, 상기 필터는 고역 통과 필터인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 30】

제 24 항에 있어서, 상기 (a5) 단계는 상기 각 픽셀에 대해서 상기 정규 진폭의 주파수 함수와 상기 필터의 주파수 함수를 컨볼루션한 값에 절대 값을 취하여 나온 결과 값을 지시 값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 31】

제 30 항에 있어서, 상기 (b) 단계는 상기 픽셀 전체에 대한 지시 값의 전부를 상기 레벨 지어진 구간으로 분리하고, 상기 각 픽셀에 대한 지시 값에 대해서 상기 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 32】

제 31 항에 있어서, 상기 (c) 단계는 상기 각 픽셀의 레벨 중 가장 많이 존재하는 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 검출하는 방법.

【청구항 33】

(a) 임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 단계; 및

(b) 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 신호의 잡음을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법.

【청구항 34】

제 33 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법.

【청구항 35】

제 33 항에 있어서, 상기 (a) 단계는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법.

【청구항 36】

제 33 항에 있어서, 상기 (b) 단계는 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 잡음을 감소시키는 방법.

【청구항 37】

(a) 임의의 신호의 주파수 특성을 검출하는 단계; 및

(b) 상기 주파수 특성을 기준으로 상기 입력된 신호의 디테일을 향상시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법.

【청구항 38】

제 37 항에 있어서, 상기 신호는 영상 신호인 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법.

【청구항 39】

제 37 항에 있어서, 상기 (a) 단계는 소정의 기본 필터링 주파수 대와 상기 신호에 대하여 요구되는 필터링 주파수 대의 차이를 지시하는 값에 대해서 소정 개수의 레벨 지

어진 구간 중에서 어느 일 구간의 레벨을 선정하고, 상기 선정된 레벨을 상기 주파수 특성으로 결정하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법.

【청구항 40】

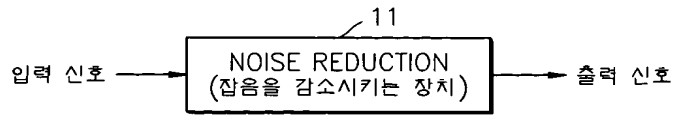
제 37 항에 있어서, 상기 (b) 단계는 상기 주파수 특성을 기준으로 필터링 주파수 대를 조정하여 상기 신호를 필터링한 것을 증폭시킨 후, 상기 증폭시킨 값을 상기 입력된 신호에 중첩하는 것을 특징으로 하는 주파수 특성을 기준으로 디테일을 향상시키는 방법.

【청구항 41】

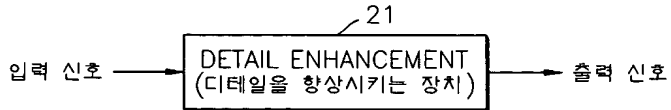
제 21 항 내지 제 40 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

【도 1】



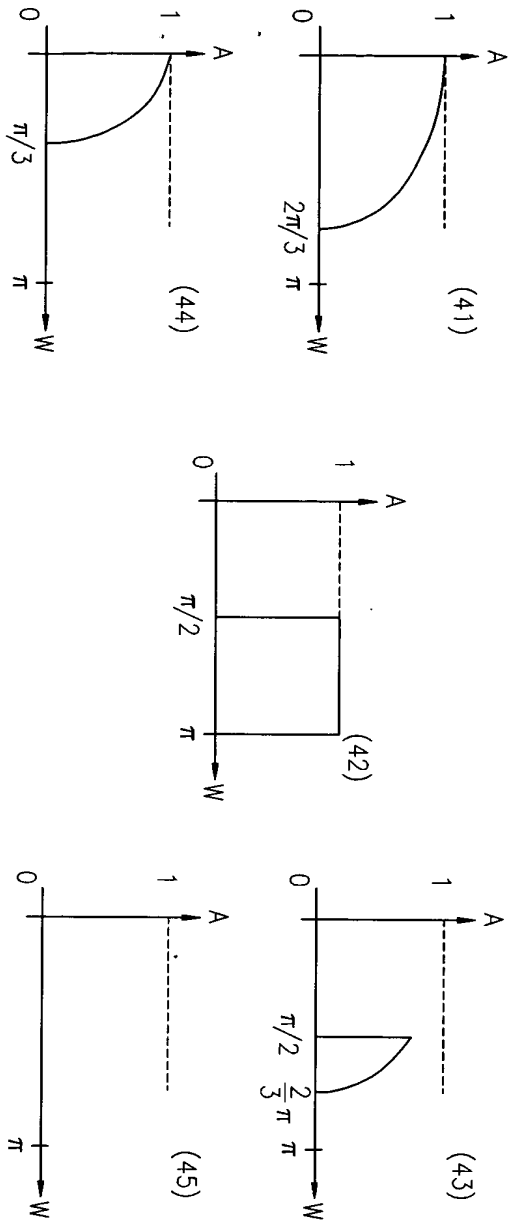
【도 2】



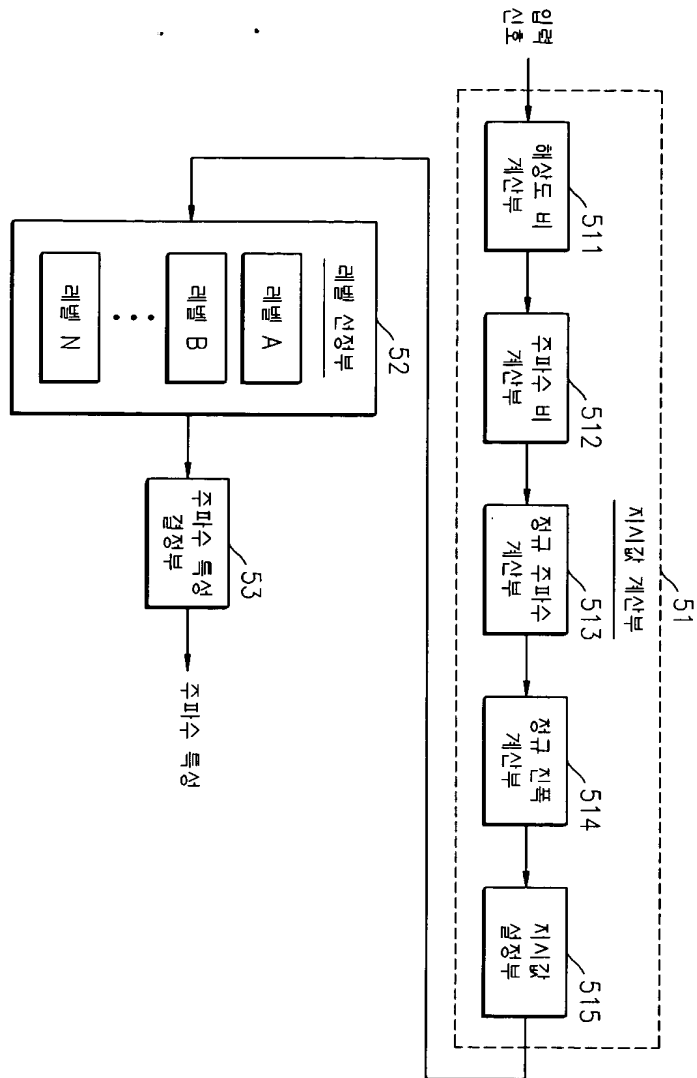
【도 3】

입력영상의 종류 (pixel freq.기준)	max frequency	sampling freq. (Nyquist freq.)
original SD	4.3 Mhz	13.5 Mhz(6.75 Mhz)
down scaled SD(from HD)	scale ratio에 따라 달라짐	
original HD	30 Mhz	74.25 Mhz(37.125 Mhz)
up scaled HD(from SD)	scale ratio에 따라 달라짐	

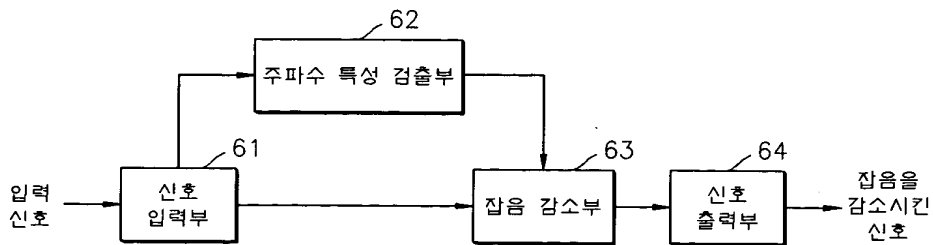
【도 4】



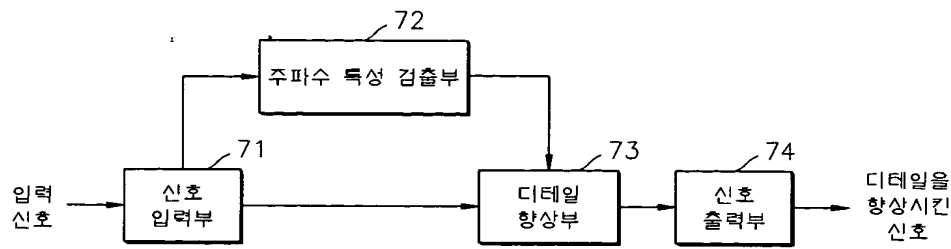
【도 5】



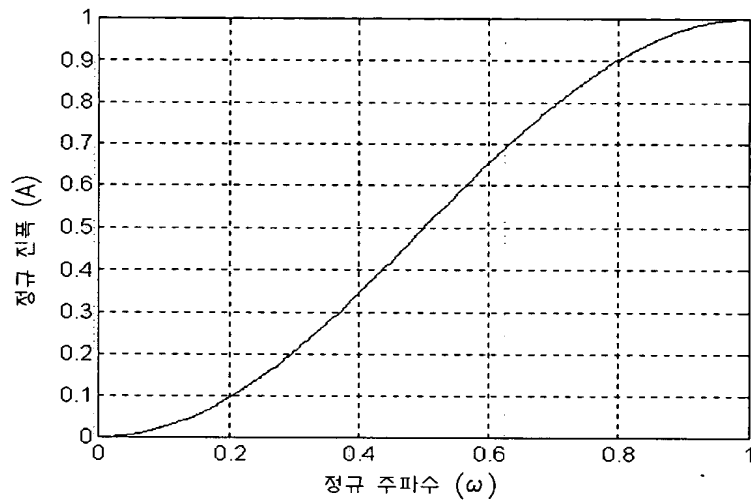
【도 6】



【도 7】



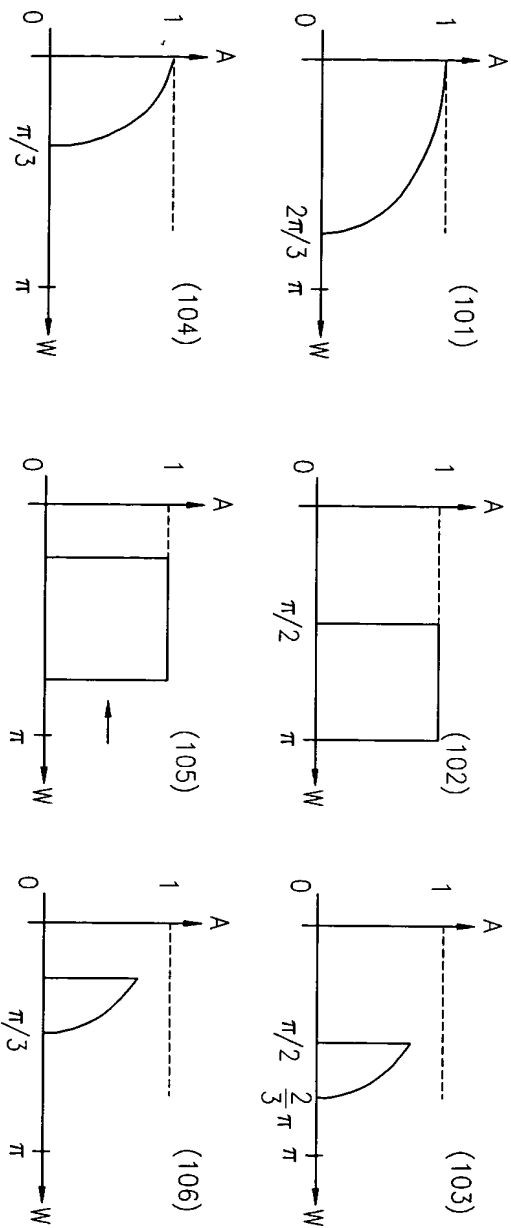
【도 8】



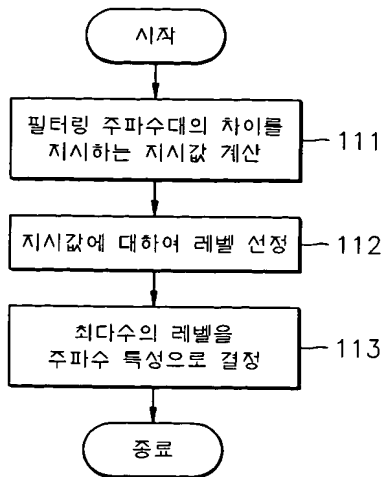
【도 9】

입 스케일된 입력 영상	정규 최대 주파수 ($\pi=1$)	정규 최대 진폭	입력 (0~255) 인 경우 지시값 => $\text{abs}(-128 \sim 127) = (0 \sim 128)$
720x480=>1280x720	$(4.3/6.75) \times (720/1280) = 0.36$	0.28	37 under
720x480=>1920x1080	$(4.3/6.75) \times (720/1920) = 0.24$	0.13	18 under
1280x720=>1920x1080	$(30/37.125) \times (1280/1920) = 0.54$	0.55	71 under

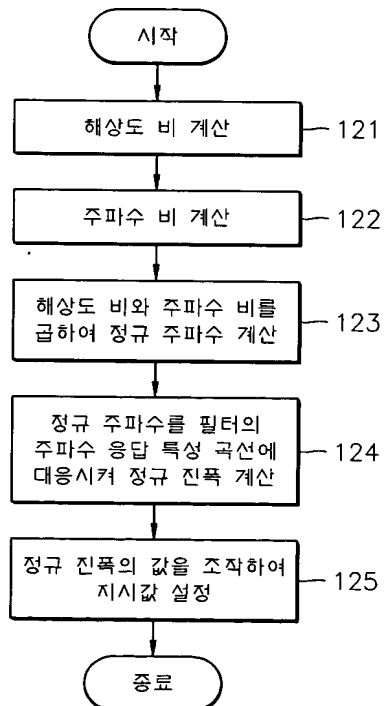
【도 10】



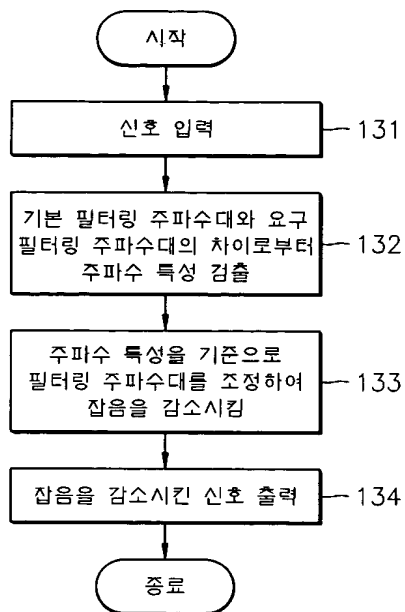
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

